



AUSLEGESCHRIFT

1271 423

Nummer: 1 271 423

Aktenzeichen: P 12 71 423.7-52

Anmeldetag: 28. August 1961

Auslegetag: 27. Juni 1968

2 Kammern mit unteren Drücken miteinander verbunden — gemeinsamer Unterdruck = statischer Bruchdruck

1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Prüfen der Gasdichtheit von Packungen mit nachgiebigen Wandungen, bei der die Packungen der Reihe nach mehreren an einer umlaufenden Trommel angeordneten Prüfkammern zugeführt werden, die die Packungen zunächst unter atmosphärischem Druck luftdicht umschließen, worauf die geschlossenen Kammern mit je einer weiteren, ebenfalls an der Trommel angeordneten und bis zu einem gewissen Grad evakuierten Kammer verbunden werden, so daß sich die Drücke in beiden Kammern ausgleichen, wobei die Höhe dieses Ausgleichsdruckes ein Maß für die Dichtheit der jeweiligen Packung bildet.

Zum zerstörungsfreien Überprüfen von sogenannten Vakuumpackungen ist bereits ein Gerät bekanntgeworden, das auf der Basis von Schallwellen arbeitet. Die zu prüfenden Packungen durchlaufen eine Meßschranke, die aus einem Schallerzeuger sowie aus einem diesem zugeordneten Meßkopf besteht. Das Arbeitsverfahren dieses Geräts ist darauf aufgebaut, daß in dichten Vakuumpackungen infolge des auf den Außenflächen der Packung lastenden atmosphärischen Luftdrucks der Inhalt fest zusammengepreßt, die dichte Packung also hart ist, während bei undichten Packungen infolge des Druckausgleichs die Packungen weich sind. Durch die harten Packungen gehen die Schallwellen ohne große Veränderung ihrer Amplitude hindurch, während bei weichen, also undichten Packungen auf der Meßstrecke Teilchen des Füllguts mitschwingen, so daß die Amplitude der erzeugten Schallwellen verändert wird. Diese Amplitudenveränderung wird von dem hinter der Packung angeordneten Meßkopf wahrgenommen, der dann ein Signal gibt.

Dieses Gerät arbeitet gut, solange das Füllgut der Vakuumpackung im Bereich der Meßstrecke jeweils die gleiche Dicke und außerdem gleiche Korngröße aufweist. Ändert sich die Korngröße nur geringfügig, so ist eine neue Einstellung des Geräts notwendig, was natürlich eine dauernde Überwachung desselben erforderlich macht.

In der Dichtigkeitsprüftechnik ist es außerdem grundlegend bekannt, im Prüfling oder in einer den Prüfling enthaltenden Kammer einen Unterdruck etwa durch Anschluß an eine evakuierte weitere Kammer zu erzeugen und das sich einstellende Vakuum auf eine Verschlechterung durch den gegebenenfalls undichten Prüfling hin, beispielsweise durch einen Druckmesser zu beobachten. Dabei kann dieses bekannte Verfahren auch bei den üblichen automatischen Prüfeinrichtungen einschlägiger Art angewendet werden. Mit keiner der bekannten Prüfvor-

Vorrichtung zum Prüfen der Gasdichtheit von Packungen mit nachgiebigen Wandungen

Anmelder:

Fr. Hesser Maschinenfabrik Aktiengesellschaft,
7000 Stuttgart-Bad Cannstatt, Nauheimer Str. 99

Als Erfinder benannt:

Alfred Gräfinholt, 7000 Stuttgart-Bad Cannstatt

2

richtungen ist es jedoch möglich, Packungen der vorliegenden Art zu prüfen, die mit unstarren, d. h. nachgiebigen Wandungen versehen sind, ganz abgesehen von der Tatsache, daß stets nur leere, d. h. noch offene Verpackungsgefäße auf Dichtheit geprüft werden können, soweit es sich überhaupt um die Prüfung von Packungen handelte. Dagegen bezieht sich die Erfindung auf die Prüfung der Gasdichtigkeit von bereits mit Füllgut versehenen, verschlossenen Packungen, seien es nun Vakuum- oder Gaspackungen dieser Art.

Die Aufgabe der Erfindung besteht nun darin, eine Vorrichtung zur zerstörungsfreien Packungsüberprüfung so auszubilden, daß sowohl Vakuumpackungen als auch Gaspackungen laufend in einwandfreier und zuverlässiger Weise auf Gasdichtigkeit überprüft werden können, ohne daß die genannten Nachteile auftreten.

Ausgehend von der eingangs beschriebenen Vorrichtung wird diese Aufgabe gelöst durch einen in jeder Prüfkammer angeordneten, die Packung eng umfassenden Packungsträger, der seinerseits von der Prüfkammer eng umschlossen wird, und durch eine um die Achse der Trommel periodisch um einen gewissen Drehwinkel schwenkbare Fördereinrichtung mit zwei Radialschiebern, welche im Bereich der Packungsträger gleitbar geführt sind.

Soweit es bekannt war, einen abgeschlossenen Prüfling in eine besondere, luftdichte Kammer zu geben, die evakuiert wird, und die Evakuierung und Undichtigkeitsfeststellung mittels Druckanstiegsmessung durchzuführen, wobei das freie Volumen des den Prüfling aufnehmenden Behälters möglichst klein gehalten werden soll, hat diese Maßnahme einen von der Erfindung abweichenden Zweck. Im Fall der Erfindung nämlich wird die zu prüfende Packung eng umschlossen, um letzterer die für die Prüfung

erforderliche Steifheit zu verleihen. Daß hierdurch auch das freie Volumen kleingehalten wird, ist lediglich eine zwangsläufige Folge dieser Maßnahme. Auf jeden Fall ist es erst auf diese Weise überhaupt möglich geworden, mit hohen Undrücken zu arbeiten und damit die Voraussetzung für die bei Höchstleistungsverpackungsmaschinen erforderlichen sehr raschen Meßfolgen zu schaffen.

Vorteilhafte Weiterbildungen beziehen sich auf konstruktive Einzelheiten der erfindungsgemäßen Vorrichtung und insbesondere die Steuerung der Prüfwege.

Nachstehend wird die Erfindung an Hand von Ausführungsbeispielen und schematischer Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine schematische Darstellung der Prüfvorrichtung,

Fig. 2 ein mehr ins einzelne gehendes Ausführungsbeispiel der Prüfvorrichtung im Querschnitt,

Fig. 3 die Prüfvorrichtung gemäß Fig. 2 im verkleinerten Grundriß, teilweise aufgeschnitten,

Fig. 4 eine Packungskammer im Querschnitt für sich allein und

Fig. 5 eine Steuerscheibe für die Vorrichtung gemäß den Fig. 2 und 3 in spiegelbildlicher Unteransicht.

Die in Fig. 1 schematisch dargestellte Prüfvorrichtung enthält eine luftdicht abschließbare Prüfkammer 2 zur Aufnahme jeweils einer der zu prüfenden evakuierten bzw. mit einem Schutzgas gefüllten Packungen 1. Über eine Leitung 3 und ein Absperrventil 4 steht diese Prüfkammer 2 mit einer Vakuumkammer 5 in Verbindung, die ihrerseits über eine Leitung 6 und ein Absperrventil 7 mit einer Vakuumpumpe 8 verbunden ist. Außerdem ist an die Vakuumkammer 5 ein Druckmesser 9 angeschlossen, der den in der Vakuumkammer 5 jeweils herrschenden Druck anzeigt.

Das Prüfen einer Packung 1 auf Dichtheit erfolgt dabei wie folgt.

Die zu prüfende Packung 1 wird in die Prüfkammer 2 eingesetzt und letztere dann unter atmosphärischem Druck luftdicht abgeschlossen. Gleichzeitig wird bei geschlossenem Absperrventil 4 und geöffnetem Absperrventil 7 die Vakuumkammer 5 durch die Vakuumpumpe 8 bis zu einem Restdruck von beispielsweise 20 Torr evakuiert. Nach dem Schließen des zur Vakuumpumpe 8 führenden Absperrventils 7 wird durch Öffnen des Absperrventils 4 zwischen der Prüfkammer 2 und der Vakuumkammer 5 ein Druckausgleich für diese beiden Kammern herbeigeführt. Bei dichten Packungen 1 zeigt der Druckmesser 9 einen Ausgleichsdruck von beispielsweise 350 Torr an, während bei undichten Vakuumpackungen 1 ein Ausgleichsdruck von beispielsweise 475 Torr festzustellen ist. Dieser Druckunterschied ist so groß, daß undichte Packungen mit Sicherheit erkannt werden können.

Das Prüfen von Gaspackungen, bei denen nicht nur die Luft evakuiert, sondern zum Schutz des Inhalts auch noch ein Schutzgas eingefüllt werden ist, geht auf die gleiche Weise vor sich. Die Prüfkammer 2 ist in diesem Fall lediglich so einzurichten, daß die Packungswände in der Kammer möglichst allseitig abgestützt werden. Dies ist deshalb erforderlich, damit beim Druckausgleich der in der Packung entstehende Überdruck die Packung nicht zum Platzen bringen kann.

Das praktische Ausführungsbeispiel für die Prüfvorrichtung zeigt gemäß Fig. 2 bis 5 eine selbsttätige Prüfung sowohl von Vakuum- wie auch von Gaspackungen auf deren Dichtheit. Diese Vorrichtung ist in erster Linie für den Anschluß an eine Verpackungsanlage gedacht.

Hierbei sind an einer um eine senkrechte ortsfeste Achse 10 umlaufenden Trommel 11 beispielsweise acht Prüfkammern 12 und acht diesen zugeordnete Vakuumkammern 13 angeordnet. Die Prüfkammern 12 sind als nach oben offene Glocken ausgeführt, die gegen eine obere Scheibe 14 der Trommel 11 mittels an einer unteren Scheibe 15 der Trommel 11 angeordnete Druckluftaggregate 16 zur abdichteten Anlage anhebbar und von dieser Scheibe 14 wieder absenkbar angebracht sind. Zur Halterung der Packungen 1 in den Prüfkammern 12 sind an der oberen Scheibe 14 Packungsträger 17 befestigt. Diese Packungsträger 17 sind hülsenförmig und in ihren Innenabmessungen so ausgebildet, daß die Packungen 1 mit geringem Spiel aufgenommen und gehalten werden. Die Packungsträger 17 sind an der oberen Scheibe 14 derart angeordnet, daß die Packungen 1 radial zur Trommelachse in sie hinein- und wieder herausgeschoben werden können, wobei die Packungsträger 17 auf ihrer Unterseite einen Längsschlitz 18 für den Durchgang eines Radialschiebers aufweisen (Fig. 2 und 4).

Nach dem Einführen einer Packung 1 in einen der Packungsträger 17 wird die entsprechende Prüfkammer 12 mittels des zugeordneten Druckluftaggregats 16 gegen die obere Scheibe 14 der Trommel 11 angehoben, so daß die Packung 1 unter Atmosphärendruck luftdicht eingeschlossen ist. Bei der Weiterbewegung dieser Trommel 11 wird dann diese Prüfkammer 12 an eine zugeordnete Vakuumkammer 13 angeschlossen, so daß ein Druckausgleich zwischen den beiden Kammern 12 und 13 stattfindet. Die Steuerung hierzu erfolgt durch eine Steuerscheibe 20, welche mit der Trommelachse 10 fest verbunden ist. Diese Steuerscheibe 20 weist (Fig. 5) drei ringsegmentförmige Steuerschlitze 21, 22, 23 auf, von denen der Schlitz 21, der die Umlaufstrecke *a* umfaßt, über eine Belüftungsbohrung 24 ins Freie mündet. Der Steuerschlitz 22 umfaßt die Umlaufstrecke *b* und ist über eine Bohrung 25 sowie eine Leitung 26 an einer bei 27 schematisch angedeuteten Vakuumpumpe angeschlossen. Der Steuerschlitz 23 umfaßt die Umlaufstrecke *c* und dient dazu, zwischen einer Prüfkammer 12 und der dazugehörigen Vakuumkammer 13 den Druckausgleich herbeizuführen. Um diesen Druck messen zu können, steht ein Druckmesser 29 mit dem Steuerschlitz 23 über eine Bohrung 28 in Verbindung.

Den Steuerschlitzen 21 bis 23 der Steuerscheibe 20 sind in der oberen Scheibe 14 der Trommel 11 eine Anzahl Bohrungen 30 und 31 zugeordnet, von denen die Bohrungen 30 zu den Vakuumkammern 13 und die Bohrungen 31 zu den Prüfkammern 12 führen. Diese Bohrungen 30, 31 kommen beim Umlauf der Trommel 11 abwechselnd mit den Steuerschlitzen 21 bis 23 zur Deckung, so daß bei der Deckung der Bohrungen 31 mit dem Steuerschlitz 21 die Prüfkammern 12 mit dem Atmosphärendruck in Verbindung gebracht werden. Gleichzeitig sind die Bohrungen 30 auf der Strecke *b* des Umlaufweges in Deckung mit dem Steuerschlitz 22, so daß ein Evakuieren der Vakuumkammern 13 durch die Vakuum-

pumpe 27 erfolgt. Der Steuerschlitz 23 bildet dann auf der Strecke c des Umlaufweges eine Verbindung zwischen jeweils einer Bohrung 30 und 31. Der bei diesem Ausgleich gemessene Druck wird von dem Druckmesser 29 angezeigt. Bei Überschreiten einer vorbestimmten Druckgrenze gibt der Druckmesser 29 ein geeignetes Signal, das erkennen läßt, daß die geprüfte Packung undicht ist. Dieses Signal wird in beliebig bekannter Weise für eine solche Zeitdauer gespeichert, bis die entsprechende Packung 1 aus der Prüfkammer 12 entfernt ist, und dient dann zur Auslösung eines Auswerfers 35, der die undichte Packung ausscheidet.

Die Zuführung der Packungen 1 zu der vorbeschriebenen Prüfvorrichtung erfolgt gemäß Fig. 3 über eine Bahn 40, von der mittels eines taktweise in Pfeilrichtung hin- und hergehenden Schiebers 41 jeweils eine Packung 1 auf einen schwenkbar an der Trommel 11 gelagerten Arm 42 geschoben wird. Eine taktweise Verschwenkung dieses Armes 42 erfolgt mittels eines Hebels 43 über eine Koppel 44. In dem Schwenkarm 42 ist ein Radialschieber 45 längsbeweglich geführt, welcher die auf den Schwenkarm 42 geschobene Packung 1 beim Verschwenken dieses Armes in Umlaufrichtung der Trommel 11 bei gleicher Mitlaufgeschwindigkeit in einen der Packungsträger 17 hineinschiebt. Die Bewegung des Schiebers 45 wird von der Schwenkbewegung des Schwenkarmes 42 abgeleitet. Dazu ist auf der Unterseite des Schiebers 45 eine Rolle 46 angeordnet, die in einer zur Trommel hin verlaufenden Kulisse 47 geführt ist.

Zum Ausschieben der geprüften Packungen 1 aus den Packungsträgern 17 ist ein zweiter, um die Trommelachse 10 schwenkbarer Arm 50 vorgesehen, der mit dem Schwenkarm 42 über ein Bogenstück 51 fest verbunden ist. In diesem Schwenkarm 50 ist ein von innen nach außen arbeitender Radialschieber 52 längsbewegbar geführt, welcher die Packungen 1 auf deren Rückseite anliegend unter gleichzeitigem Mitlaufen mit der Trommel 11 auf ein Auslaufförderband 53 schiebt, wobei dieser Schieber 52 durch den Schlitz 18 der Packungsträger 17 hindurchtritt. Die Schiebewegung des Radialschiebers 52 wird von derjenigen des Radialschiebers 45 abgeleitet. Hierfür ist auf der Unterseite des Bogenstücks 51 ein Winkelhebel 58 gelagert, der mit seinem einen Ende mittels eines Langloches 54 einen am Schieber 45 befestigten Zapfen 55 und mit seinem anderen Ende mittels eines Langlochs 56 einen am Schieber 52 befestigten Zapfen 57 erfaßt, so daß bei der Bewegung des Radialschiebers 45 zur Trommelachse 10 hin der Radialschieber 52 von der Trommelachse 10 wegbe-
wegt wird.

Für die Steuerung der Hub- und Senkbewegungen der Prüfkammern 12 mittels der Druckluftaggregate 16 ist am unteren Ende der Trommelachse 10 eine Schlitzsteuerung vorgesehen, über die Druckluft durch Leitungen 60 und 61 den Zylindern der einzelnen doppeltwirkenden Druckluftaggregate 16 zugeführt wird (Fig. 2). Diese Schlitzsteuerung besteht aus vier ringsegmentförmigen Schlitzen 62 bis 65, von denen die Schlitze 62 und 65 über eine Bohrung 66 mit einer Druckluftleitung 67 in Verbindung stehen und die Schlitze 63, 64 über Bohrungen 68, 69 zum Entlüften ins Freie münden. Die Schlitze 62 und 65 steuern die Hub- und Senkbewegungen der Prüfkammern 12 in der Weise, daß in der Trommel

11 vorgesehene radiale Bohrungen 70, 71, an die sich die Leitungen 60, 61 anschließen, mit diesen Schlitzen 62, 65 abwechselnd zur Deckung kommen, so daß Druckluft der einen oder anderen Seite der Druckluftzylinder der Aggregate 16 zugeleitet wird.

Der Antrieb der Trommel 11 erfolgt gemäß Fig. 2 von einem nicht dargestellten Antriebsaggregat her über ein Kegelradgetriebe 80, 81 auf eine Vertikallwelle 82, an deren oberen Ende ein Zahnrad 83 sitzt, das mit einer Verzahnung 84 der Trommel 11 kämmt.

Ergänzend wird bemerkt, daß die Vakuumkammern nicht in Form besonderer Behälter 13 ausgeführt zu werden brauchen, sondern daß zu dem gleichen Zweck auch eine abschließbare Leitung mit bestimmtem Volumen genügt, in der das zum Ausgleich nötige Vakuum geschaffen wird. Ferner kann die beschriebene Prüfvorrichtung auch zum Prüfen anderer Packungsarten Verwendung finden, bei denen es auf Luftdichtheit ankommt.

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zum Prüfen der Gasdichtheit von Packungen mit nachgiebigen Wandungen, bei der die Packungen der Reihe nach mehreren an einer umlaufenden Trommel angeordneten Prüfkammern zugeführt werden, die die Packungen zunächst unter atmosphärischem Druck luftdicht umschließen, worauf die geschlossenen Kammern mit je einer weiteren, ebenfalls an der Trommel angeordneten und bis zu einem gewissen Grad evakuierten Kammer verbunden werden, so daß sich die Drücke in beiden Kammern ausgleichen, wobei die Höhe dieses Ausgleichsdruckes ein Maß für die Dichtheit der jeweiligen Packung bildet, gekennzeichnet durch einen in jeder Prüfkammer (2; 12) angeordneten, die Packung (1) eng umfassenden Packungsträger (17), der seinerseits von der Prüfkammer (12) eng umschlossen wird, und durch eine um die Achse der Trommel (11) periodisch um einen gewissen Drehwinkel schwenkbare Fördereinrichtung mit zwei Radialschiebern (45, 52), welche im Bereich der Packungsträger (17) gleitbar geführt sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Packungsträger (17) an ihrer Unterseite mit einem Längsschlitz (18) versehen sind, durch den die Radialschieber (45, 52) hindurchgreifen.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Trommel (11) zwei mit Abstand übereinander angeordnete Scheiben (14, 15) aufweist, von denen die obere Scheibe (14) die Packungsträger (17) und die Vakuumkammern (13) hält, während die untere Scheibe (15) die Prüfkammern (2; 12) und denselben zugeordnete Aggregate (16) trägt, mit denen die Prüfkammern (12) in ihre abgedichtete Stellung bewegt werden.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung der zwischen den Prüfkammern (2; 12), den Vakuumkammern (13), einem Vakuumerzeuger (27) und einer Belüftungsbohrung (24) angeordneten Verbindungskanäle (26, 30, 31) mittels einer mit der feststehend ausgebildeten Trommelachse (10)

fest verbundenen Steuerscheibe (20) mit Steuer-
schlitzen (21, 22, 23) erfolgt, die sich unmittelbar
mit den Mündungen der Verbindungskanäle zwi-
schen den Prüf- und Vakuumkammern (2; 12
bzw. 13) decken.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1
bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein Druck-
messer (29) an sich bekannter Art mit der
Steuerscheibe (20) so verbunden ist, daß derselbe
den Ausgleichsdruck zwischen den Prüfkammern 10
(2; 12) und Vakuumkammern (13) angibt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch
kennzeichnet, daß der Druckmesser (29)
Auswerfer (35) an sich bekannter Art steuer
mit einem dem Radialschieber (52) für den
Kungsausstoß zugeordneten Auslaufförder
(53) zusammenarbeitet.

In Betracht gezogene Druckschriften:
Deutsche Patentschriften Nr. 312 789, 599 06
620 105, 938 220;
französische Patentschrift Nr. 1 209 569.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen



